

## Multivibrátorok

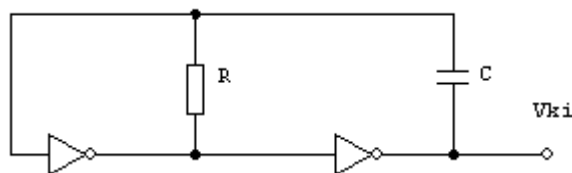
A gyakorlatban sok esetben a digitális áramköröknek órajelre van szükségük. Legtöbb szekvenciális logikai áramkörben nemcsak órajelre hanem időzítésre is szükség van.

Az eddigi gyakorlatokban az órajelet négyszögjel generátor segítségével valósítottuk meg. Ez a megoldás laboratóriumi gyakorlatok esetén megfelelő, de valós gyakorlati ipari (és nem csak) alkalmazások esetén elengedhetetlen, hogy a sokszor kis méretű digitális elektronikai áramkör működtetésére szükségünk legyen egy külön eszközre az órajel generálására (gondoljunk egy digitális karórára). Az órajel egy meghatározott frekvenciájú négyszögjel kell legyen.

A gyakorlatban több módszer létezik négyszögjel generálásra:

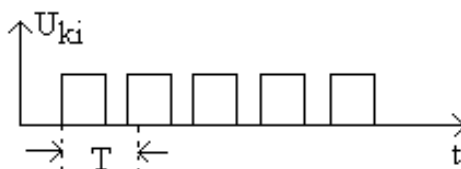
- diszkrét áramköri elemek segítségével
- logikai kapuk segítségével
- kvarc kristály és logikai kapuk segítségével

Az egyik legegyszerűbb és leggazdaságosabb módszer négyszögjel generálásra az alábbi két tagadó kapuból, egy ellenállásból és egy kondenzátorból álló áramkör.



1 Ábra: Multivibrátor

A multivibrátor működése egyszerűen magyarázható. Feltételezzük, hogy a kimenet logikai "0" állapotban található. Ebben az esetben a két tagadó kapu között logikai "1" állapot van. Ez azt jelenti, hogy a C kondenzátor az R ellenálláson keresztül töltődni kezd. A töltődési folyamat mindaddig tart, amíg a feszültség el nem éri a tagadó kapu logikai küszöbszintjét. Ekkor a kimenet logikai "1" értékre vált míg a kapuk között logikai "0" értéket mérhetünk. Ezután a kondenzátor kisül az R ellenálláson. Ez a folyamat periodikusan ismétlődik, a kimenet pedig billen a logikai "0" és a logikai "1" értékek között.



2 Ábra: A kimeneti feszültség ( $U_{ki}$ )

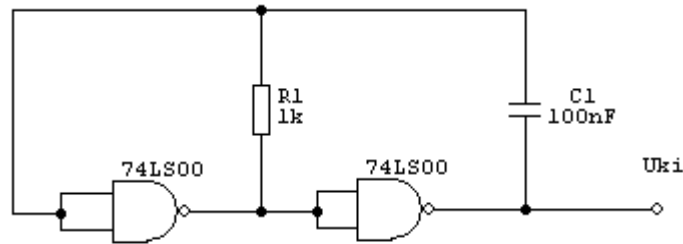
A kimeneti négyszögjel periódusa megközelítőleg az alábbi összefüggéssel határozható meg:

$$T = 2 \cdot R \cdot C \ln 3 \approx 2,2 \cdot R \cdot C \quad (1)$$

A négyszögjel periódusát, és így a frekvenciáját csak az R ellenállás és a C kondenzátor értékei határozzák meg.

Az áramkör hátránya, hogy az ellenállás értéke csak 1 k $\Omega$  és 3,9 k $\Omega$  értékek között változhat. Így a generált négyszögjel periódusa korlátozott.

Az áramkör gyakorlati megvalósítását az alábbi ábra szemlélteti:



3 Ábra: A multivibrátor gyakorlati megvalósítása

**FELADATOK:**

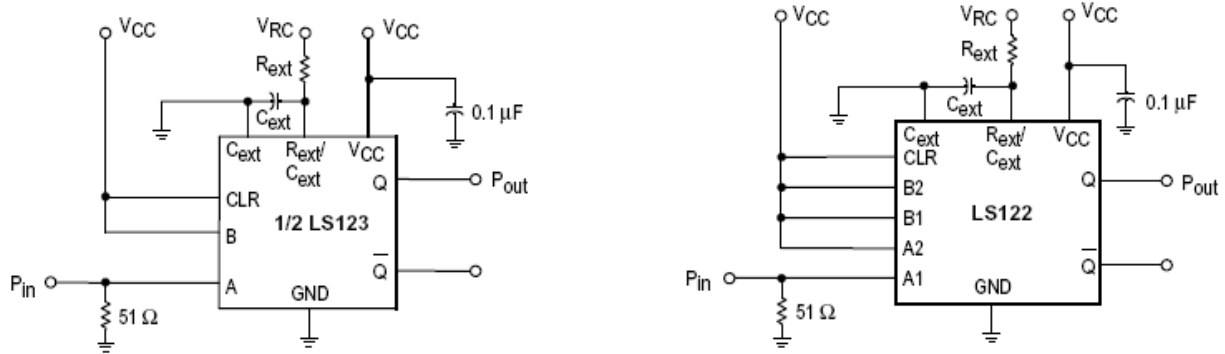
Számoljátok ki az (1) összefüggést használva a generált négyzetjel periódusát és hasonlítsátok össze az oszcilloszkóp segítségével leolvasott periódus értékével. Jegyezzétek le a két periódus értéket.

Ugyancsak négyzetű impulzusok generálására használhatóak a 74LS121, 74LS122 és a 74LS123 monostabil multivibrátorok. Lábkiosztásukat a katalóguslap tartalmazza.

Az impulzusok periódusát három módszerrel szabályozhatjuk:

- külső ellenállás és kondenzátor segítségével
- egyetlen külső kondenzátor segítségével
- a clear, A és B bemenetek segítségével

Az alábbi ábra a monostabil multivibrátorok tipikus bekötési rajzát tartalmazza a 74 LS 122 és a 74 LS 123 integrált áramkörök esetében.



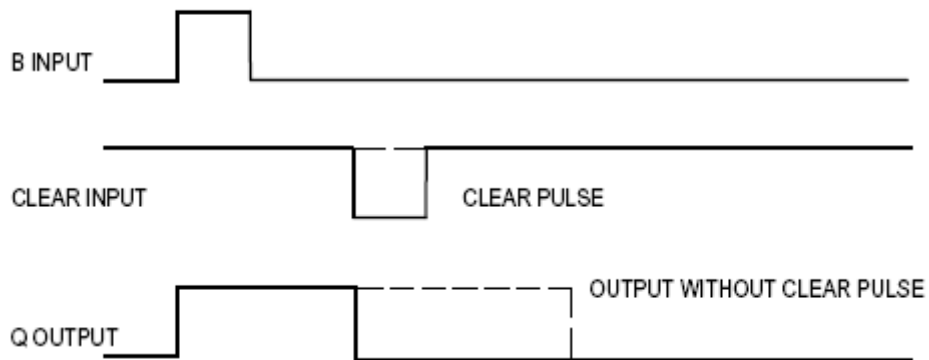
4 Ábra: A 74LS122 és 74LS123 integrált áramkörök tipikus alkalmazásai

Az impulzusok időtartamát az  $R_{ext}$  külső ellenállás és a  $C_{ext}$  külső kondenzátor függvényében az alábbi összefüggés adja meg:

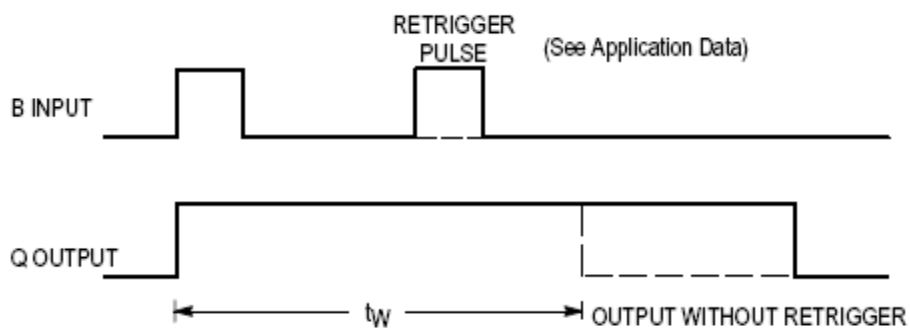
$$t_w = K \cdot R_{ext} \cdot C_{ext} \quad , \quad K = 0,45$$

$V_{CC} = 5V, V_{RC} = 5V, C_{ext} \leq 1000 pF$  esetén.

A gyakorlat menetében egy  $R_{ext} = R1 = 1k\Omega$  értékű ellenállást és  $C_{ext} = C3 = 10\mu F$  értékű kondenzátort használunk.



5 Ábra: Az impulzusok megszakítása



6 Ábra: Az impulzusok meghosszabbítása

A 4-es és 5-ös ábrák az impulzusok megszakításának illetve meghosszabbításának az idődiagrammjaikat ábrázolják. Az impulzusok a B bemenet felfutó élére indulnak. Az impulzusok megszakítását a Clear bemenet "0" -ra váltásával valósíthatjuk meg, míg az impulzusok meghosszabbítását egy új trigger impulzussal érhetjük el a B bemeneten.

Változtatható frekvenciájú négyszögjel generálásához az  $R_{ext}$  ellenállás helyett potenciométert használhatunk.